PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-274928**
(43)Date of publication of application : **13.10.1998**

(51)Int.Cl. **G09C 1/00**
G06F 9/06
H04L 9/32

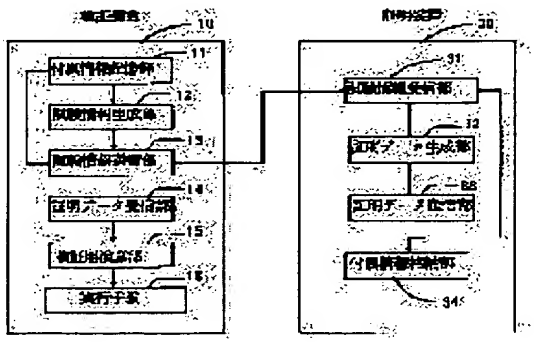
(21)Application number : **09-342543**
(22)Date of filing : **12.12.1997**

(71)Applicant : **FUJI XEROX CO LTD**
(72)Inventor : **KAKEHI RUMIKO**
SAITO KAZUO

(30)Priority
Priority number : **09 15079** Priority date : **29.01.1997** Priority country : JP

(54) USER AUTHENTICATION DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To safely transmit accessory information such as information intrinsic to digital intelligent property and the information recorded on a digital intelligent property side to a verification device in a user authentication procedure and to make a user able to confirm the accessory information transmitted in the process of the transmission.
SOLUTION: An accessory information storage part 11 stores the accessory information of a transmission object, a test information generation part 12 generates test information from the set of data for authentication and the accessory information and a test information transmission part 13 transmits the test information and the accessory information to the verification device 30. The test information reception part 31 of the verification device 30 receives the pair of the test information and the accessory information and a verification data generation part 32 generates verification data from the test information and the accessory information. In an accessory information storage part 34, the accessory information is recorded in an IC card. The verification data reception part 14 of the verification device 30 receives the verification data and an arithmetic part 15 for verification verifies the verification data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号

特開平10－274928

(43)公開日　平成10年(1998)10月13日

(51)Int.Cl.[6]		識別記号	FI		
Ｇ０９Ｃ	1/00	６４０	Ｇ０９Ｃ	1/00	６４０Ｂ
Ｇ０６Ｆ	9/06	５５０	Ｇ０６Ｆ	9/06	５５０Ｚ
Ｈ０４Ｌ	9/32		Ｈ０４Ｌ	9/00	６７５Ｄ

審査請求　未請求　請求項の数24　ＯＬ　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願平9－342543

(22)出願日　平成９年(1997)12月12日

(31)優先権主張番号　特願平9－15079

(32)優先日　平９(1997)１月29日

(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）

(71)出願人　000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者　筧　るみ子
神奈川県足柄上郡中井町境430　グリーンテクなかい　富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者　齊藤　和雄
神奈川県足柄上郡中井町境430　グリーンテクなかい　富士ゼロックス株式会社内

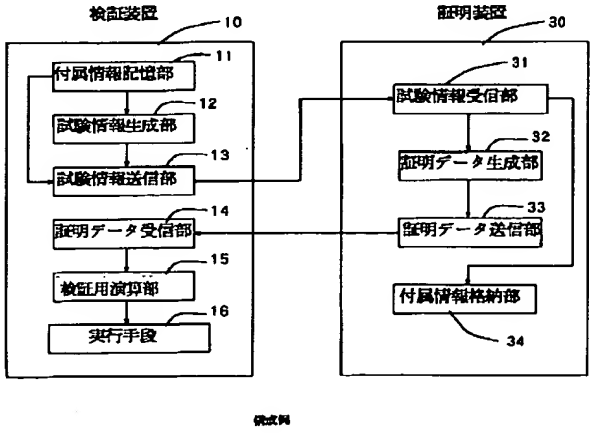
(74)代理人　弁理士　澤田　俊夫

(54)【発明の名称】　ユーザ認証装置および方法

(57)【要約】

【課題】　ユーザ認証手順において、デジタル知財に固有な情報や、デジタル知財側で記録された情報などの付属情報を安全に証明装置へ送信し、かつ、前記送信の過程において送信される付属情報をユーザが確認できる。

【解決手段】　付属情報記憶部１１は、送信対象の付属情報を記憶する。試験情報生成部１２は、認証用データおよび付属情報の組から試験情報を生成する。試験情報送信部１３は、試験情報と、付属情報とを、証明装置３０に送信する。証明装置３０の試験情報受信部３１は、試験情報と付属情報の対を受信し、証明データ生成部３２は、試験情報および付属情報から証明データを生成する。付属情報格納部３４では、付属情報をＩＣカードに記録する。検証装置３０の証明データ受信部１４は、証明データを受信し、検証用演算部１５は、証明データを検証する。



代表図

【特許請求の範囲】
【請求項１】　ユーザの権限を証明するために生成された証明用データの正当性を検証することにより、上記ユーザの権限を認証するユーザ認証装置において、
認証用データを記憶する第１の記憶手段と、
デジタル知財の付属情報を記憶する第２の記憶手段と、
上記第１の記憶手段に保持されている認証用データと、上記第２の記憶手段に保持されているデジタル知財の付属情報とに所定の演算を施して試験情報を生成する試験情報生成手段と、
上記試験情報生成手段によって生成された試験情報と上記第２の記憶手段に記憶されている上記付属情報とに所定の演算を施して証明データを生成する証明データ生成手段と、
上記証明データ生成手段によって生成された証明データに所定の演算を施して正当性の検証を行う証明データ検証手段とを有することを特徴とするユーザ認証装置。
【請求項２】　ユーザ認証用の秘密情報を記憶する第３の記憶手段を有し、
上記試験情報生成手段は、上記１の記憶手段に保持されている認証用データと、上記第２の記憶手段に保持されているデジタル知財の付属情報とに所定の演算を施して試験情報を生成し、
上記証明データ生成手段は、上記試験情報生成手段によって生成された試験情報と、上記第２の記憶手段に記憶されている上記付属情報と、上記第３の記憶手段に記憶されている上記秘密情報とに所定の演算を施して証明データを生成することを特徴とする請求項１記載のユーザ認証装置。
【請求項３】　ユーザの固有情報を記憶する第４の記憶手段と、
上記ユーザの固有情報と上記秘密情報とに対し、所定の計算を実行した実行結果である証明用補助情報を記憶する第５の記憶手段とを有し、
上記試験情報生成手段は、上記１の記憶手段に保持されている認証用データと、上記第２の記憶手段に保持されているデジタル知財の付属情報とに所定の演算を施して試験情報を生成し、
上記証明データ生成手段は、上記試験情報生成手段によって生成された試験情報と、上記第２の記憶手段に記憶されている付属情報と、上記第４の記憶手段に記憶されているユーザの固有情報と、上記第５の記憶手段に記憶されている上記証明用補助情報とに所定の演算を施して証明データを生成し、
上記証明データ検証手段は、上記証明データが上記ユーザの固有情報に基づいて生成されていることを検証することを特徴とする請求項１記載のユーザ認証装置。
【請求項４】　上記証明データ生成手段が、第１の演算手段と、第２の演算手段とから構成され、
第１の演算手段は、上記試験情報生成手段によって生成された試験情報と、上記第５の記憶手段に記憶されている上記証明用補助情報とに所定の計算を施し、
第２の演算手段は、上記第１の演算手段による計算結果と、上記第２の記憶手段に記憶されている付属情報と、上記第４の記憶手段に記憶されているユーザの固有情報とに所定の計算を施し、その結果として上記証明データを生成することを特徴とする請求項３記載のユーザ認証装置。
【請求項５】　認証用データを記憶する第１の記憶手段と、
デジタル知財の付属情報を記憶する第２の記憶手段と、
第２の記憶手段に記憶されている上記付属情報と上記第１の記憶手段に記憶されている上記認証用データとに基づいて試験情報を生成する試験情報生成手段と、
対応する証明装置が生成した上記証明データを記憶する第６の記憶手段と、
上記第６の記憶手段に記憶されている上記証明データを検証する証明データ検証手段とを有することを特徴とする検証装置。
【請求項６】　上記試験情報を生成する上記試験情報生成手段は、上記付属情報と上記認証用データとを、上記付属情報を利用しなければ分離不可能な形式で結合して暗号化を行い、上記試験情報を生成することを特徴とする請求項５記載の検証装置。
【請求項７】　ユーザ認証の秘密情報を記憶する第３の記憶手段と、
対応する検証装置が生成した試験情報を記憶する第７の記憶手段と、
デジタル知財の付属情報を記憶する第８の記憶手段と、
上記第７の記憶手段に記憶されている上記試験情報と上記第８の記憶手段に記憶されている上記付属情報と上記第３の記憶手段に記憶されている上記秘密情報とに所定の演算を施して、証明データを生成する証明データ生成手段とを有することを特徴とする証明装置。
【請求項８】　ユーザの固有情報を記憶する第４の記憶手段と、
証明用補助情報を記憶する第５の記憶手段と、
対応する検証装置が生成した試験情報を記憶する第７の記憶手段と、
デジタル知財の付属情報を記憶する第８の記憶手段と、
上記第４の記憶手段に記憶されている上記ユーザの固有情報と、上記第５の記憶手段に記憶されている上記証明用補助情報と、上記第７の記憶手段に記憶されている上記試験情報と、上記第８の記憶手段に記憶されている上記付属情報とに所定の演算を施して、証明データを生成する証明データ生成手段とを有することを特徴とする証明装置。
【請求項９】　検証装置が、少なくとも、認証用データを記憶する第１の記憶手段と、デジタル知財の付属情報を記憶する第２の記憶手段と、第２の記憶手段に記憶さ

れている上記付属情報と上記第１の記憶手段に記憶されている上記認証用データとに基づいて試験情報を生成する試験情報生成手段と、証明装置が生成した上記証明データを記憶する第６の記憶手段と、上記第６の記憶手段に記憶されている上記証明データを検証する証明データ検証手段とを具備し、上記証明装置が、少なくとも、上記検証装置が生成した試験情報を記憶する第７の記憶手段と、デジタル知財の付属情報を記憶する第８の記憶手段と、上記第７の記憶手段に記憶されている上記試験情報と上記第８の記憶手段に記憶されている上記付属情報とに所定の演算を施して、証明データを生成する証明データ生成手段とを具備し、上記検証装置と上記証明装置とが、互いに通信することによりユーザを認証するユーザ認証装置において、

上記検証装置は、上記試験情報生成手段により生成された試験情報を上記証明装置の上記第７の記憶手段に書き出し、

さらに、上記第２の記憶手段に記憶されている上記付属情報を上記証明装置の上記第８の記憶手段に書き出し、

上記証明装置は、上記試験情報生成手段によって上記第７の記憶手段に書き込まれた上記試験情報と、上記第８の記憶手段に書き込まれた上記付属情報とをもとにして上記証明データ生成手段により生成された証明データを上記検証装置の上記第６の記憶手段に書き出し、

上記検証装置は、上記第６の記憶手段に書き込まれた上記証明データを用いてユーザを認証することを特徴とするユーザ認証装置。

【請求項１０】　上記検証装置から上記証明装置に書き出される付属情報をユーザが確認し、上記デジタル知財の利用中止を決定することが可能な請求項９記載のユーザ認証装置。

【請求項１１】　上記検証装置から上記証明装置に書き出される付属情報が故意または事故のため改変あるいは損傷した場合、上記証明装置で生成される証明データが不正なものとなり、上記検証装置において上記デジタル知財の利用禁止の決定を行うことが可能な請求項９乃至１０記載のユーザ認証装置。

【請求項１２】　上記検証装置から上記証明装置に上記試験情報と上記付属情報とを書き出した後、何らかの理由により、上記検証装置が上記証明装置からの証明データを書き出すことが不可能だった場合、上記検証装置において上記デジタル知財の利用禁止の決定を行うことが可能な請求項９乃至１１記載のユーザ認証装置。

【請求項１３】　上記デジタル知財の付属情報が、デジタル知財を識別するための識別子であることを特徴とする請求項１乃至１２記載のユーザ認証装置。

【請求項１４】　上記デジタル知財の付属情報が、デジタル知財の利用履歴であることを特徴とする請求項１乃至１２記載のユーザ認証装置。

【請求項１５】　上記デジタル知財の付属情報が、デジタル知財の利用履歴を、非衝突性関数の入力として計算した値であることを特徴とする請求項１乃至１２記載のユーザ認証装置。

【請求項１６】　認証用の検証装置において、デジタル知財の付属情報とユーザの認証を行うための認証用データとに基づいて試験情報を生成するステップと、

上記認証用の検証装置から認証用の証明装置へ、上記付属情報とともに上記試験情報を送信するステップと、

送信された上記付属情報を格納するステップと、

上記付属情報および上記試験情報から証明データを生成するステップと、

生成された上記証明データを上記検証装置において検証するステップとを有することを特徴とするユーザ認証方法。

【請求項１７】　上記検証装置から上記証明装置に送信される付属情報をユーザが確認し、デジタル知財の利用中止を決定することが可能な請求項１６記載のユーザ認証方法。

【請求項１８】　上記検証装置における検証が失敗した時に上記デジタル知財の利用を禁止する請求項１６乃至１７記載のユーザ認証方法。

【請求項１９】　上記検証装置から上記証明装置に上記試験情報および上記付属情報が送信された後、上記検証装置が上記証明装置からの証明データを受信しない場合、上記デジタル知財の利用を禁止する請求項１６乃至１８記載のユーザ認証方法。

【請求項２０】　上記検証装置から上記証明装置に上記試験情報および上記付属情報とともに、認証を行うために必要な証明用補助情報を送信し、

上記証明装置は上記検証装置から送信された上記付属情報と上記証明用補助情報と上記証明装置で保持しているユーザ固有の情報とを用いて上記試験情報から証明データを生成し、

上記検証装置に送信して認証を行う請求項１９記載のユーザ認証方法。

【請求項２１】　デジタル知財管理部側で生成された付属情報を上記デジタル知財管理部側からユーザアクセス可能領域へ送信するユーザ認証方法において、

上記デジタル知財管理部側で生成された付属情報とユーザの認証を行うための認証用データとに基づいて、上記デジタル知財管理部側に設けられた認証用の検証装置において試験情報を生成するステップと、

上記認証用の検証装置から認証用の証明装置へ上記試験情報を送信するステップと、

上記付属情報を上記ユーザアクセス可能領域および上記証明装置へ送信するステップと、

送信された上記付属情報を格納するステップと、

上記付属情報および上記試験情報から証明データを生成するステップと、

生成された上記証明データを上記検証装置において検証

するステップとを有することを特徴とするユーザ認証方法。
【請求項２２】　上記デジタル知財の付属情報が、デジタル知財を識別するための識別子であることを特徴とする請求項１６乃至２１記載のユーザ認証方法。
【請求項２３】　上記デジタル知財の付属情報が、デジタル知財の利用履歴であることを特徴とする請求項１６乃至２１記載のユーザ認証方法。
【請求項２４】　上記デジタル知財の付属情報が、デジタル知財の利用履歴を、非衝突性関数の入力として計算した値であることを特徴とする請求項１６乃至２１記載のユーザ認証方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、ユーザの権限を証明するために生成された証明用データの正当性を検証することにより、上記ユーザの権限を認証するユーザ認証技術において、デジタル知財側に固有な情報や、デジタル知財側で記録された情報などの付属情報を安全に証明装置へ送信し、かつ、送信の過程で、送信される付属情報をユーザが検証することが可能なユーザ認証技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】デジタル情報は、その複写にかかるコストがほぼゼロであり、かつ、元の情報と全く同一のコピーが得られるという特徴を持つ。したがって、コンピュータソフトウェアやマルチメディアタイトルを始めとするデジタル知財（財産的価値を有するデジタル情報）に対する著作権を保護するためには、その利用を制御する仕組みが必要となる。
【０００３】そのための仕組みとして、デジタル知財の一部または全部を暗号化し、正当な権利を持つユーザのみが復号することができるようにすることで、デジタル知財の利用を制御するというアクセス制御の方法がある。これによって、悪意のあるユーザが不正にデジタル知財をコピーしても、それを利用することを防止することができる。つまり、デジタル知財の復号鍵の配布を制御することで、デジタル知財の利用を制御できるのである。
【０００４】上記の要求を満たすアクセス制御の一例として、「デジタル著作物流通の為のアクセス制御スキーム」、電子情報通信学会技術報告ＩＳＥＣ９７－２０（１９９７－０７）、１９９７年（申吉浩、小島俊一）の論文で提案された手法がある。この論文で述べられている方法では、以下のようにアクセス制御を行う。
【０００５】各ユーザは、ユーザ毎に異なる固有の情報を、ＩＣカード等の耐タンパー特性を有する、トークンと呼ばれるハードウェア内に保持し、アクセス権付与者は、特定のデジタル知財に対するアクセス権を、ユーザの固有情報毎にカスタマイズされたアクセスチケットと呼ばれる形で配布する。この方法では、暗号化されたデジタル知財の復号鍵を直接配布することがないので、復号鍵を不正にコピーされることはない。また、正しいユーザの固有情報とアクセスチケットとの組を持つユーザだけが、そのデジタル知財にアクセスすることができるので、他人のアクセスチケットをコピーしても、デジタル知財の復号を行うことはできず、不正利用を防ぐことができる。また、アクセスチケットの有効期限の判定や利用履歴の保持などの、安全性を要する処理は、すべてトークン内で行われるので、情報の改竄や詐称を行うことはできない。
【０００６】以上の論文の手法によって、デジタル知財に対するユーザ単位のアクセス制御の実現が可能になった。さらに、デジタル知財の復号の履歴を、使用したアクセスチケットの情報と共にトークンに記録し、適当なタイミングで課金業者による履歴の回収を行うことによって、デジタル知財の利用に応じて課金する、いわゆる、利用量課金も行えるようになった。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】上述の論文の手法による利用量課金は、アクセスチケットの利用履歴を記録することによって実現されることになる。しかしながら、この方法では、以下に示すような種類の履歴を記録することができない。これは利用量課金の多様性を阻害する要因となるものである。
【０００８】①同一のアクセス権（アクセスチケット）を用いて、複数の異なるデジタル知財の利用を制御する場合、制御対象のデジタル知財毎に固有な情報を履歴として記録することができない。
②デジタル知財の利用時に決まる様な種類の利用履歴を記録することができない。
【０００９】これらについて、以下で詳細に説明する。
【００１０】①について
上述の論文の手法では、アクセス権（アクセスチケット）に固有の情報については、履歴としてトークンに記録できる様な仕組みが提供されている。したがって、特定のソフトウェアが特定のアクセス権（アクセスチケット）に対応づけられていれば、アクセスチケットの固有情報を記録することで、目的を達成することが可能である。しかし、ある特定のアクセスチケットを用いて複数のデジタル知財の利用を制御する場合には、その仕組みを用いることができない。たとえば、あるアクセスチケットＡで、アプリケーションソフトウェアａとｂという二つの種類が使用できるものとする。この場合、履歴として記録できるのはアクセスチケットＡを使用したという履歴のみであり、アプリケーションソフトウェアａあるいはｂのどちらのアプリケーションソフトウェアを利用したのかという履歴を記録することはできないのである。
【００１１】このような問題は、たとえばアプリケーシ

ョンプログラムのバージョンアップ時などに顕著に表れる。バージョンアップにおいては、アプリケーションの作成者側にとって、バージョンアップ毎にアクセス権の配布を行わなくて済み、またユーザにとっては、新たなアクセスチケットを取得することなく新バージョンのアプリケーションを使いつづけられるため、同一のアクセスチケットで、異なるバージョンのソフトウェアの利用制御を行えることが望ましい。しかし、古いバージョンと新しいバージョンとでその１回の利用料金に差をつけるなどの処理を実施するためには、ユーザが用いたバージョンを履歴として記録する必要があることになる。

【００１２】②について

また、上述の論文の手法では、デジタル知財の利用履歴も、復号時にしか記録することができない。復号を行った履歴を記録するだけでは、そのデジタル知財の利用回数しか測定することができず、複数の機能を包含するアプリケーションプログラムのようなデジタル知財については、利用されたことのみを履歴として記録できるだけで、そのアプリケーションプログラムの利用機能や利用状況に応じた履歴を記録することはできない。たとえば、ワードプロセッサのようなアプリケーションプログラムの場合、編集開始時の対象文書のデータ量と編集終了時のそのデータ量との差、あるいは対象文書に対して行った操作の総量といった利用量に対する課金は、復号の履歴では行うことができない。詳細な履歴を記録するためには、復号時ではなくアプリケーションプログラムの利用時に利用量の測定を行わなければならない。このためには、デジタル知財側で利用量を測定する必要がある。

【００１３】上記の課題を解決するためには、デジタル知財の識別子や測定された利用量などの、デジタル知財側にある情報を、記録するための媒体であるトークンに伝達する必要がある。これらの情報は、悪意のあるユーザによる改竄を防ぐため、安全にトークンへ伝達されなければならない。

【００１４】一方、安全に情報を伝達する方法の例としては、特公平０７－１１８７０９号公報がある。特公平０７－１１８７０９号公報では、証明用秘密データを入力とした一方向性関数値を、公開データとしてあらかじめ公開しておく。受信側が公開データを入手した後、送信側は、秘密情報と認証用秘密データとを連結して暗号化した値を受信側に送信する。受信側では、送られたデータを復号して認証用秘密データの一方向性関数値を計算し、公開データと比較することで、送信データの正当性を検証する。

【００１５】しかしながら、特公平０７－１１８７０９号公報を用いた場合、履歴情報は秘密情報として送信されることになり、デジタル知財の利用者は、検証側から証明側へどのような履歴が送付されているのかを知るすべがない。

【００１６】記録される履歴情報は、利用量課金の原データとなるので、利用者に対して隠蔽することは望ましくない。悪意のある検証装置が、高価な利用履歴を捏造して送信したり、あるいは事故によって、不当に高い利用履歴が送信されてしまったりする可能性があるためである。

【００１７】したがって、検証側から送付される履歴はユーザが確認可能な形態でなければならない。さらに、ユーザが不信に思った場合は、履歴の送付を中断できるような機構を設けることが望ましい。

【００１８】本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、デジタル知財に固有な情報や、デジタル知財側で記録された情報などの付属情報を安全に証明装置へ送信することが可能であり、かつ、前記送信の過程において送信される付属情報をユーザが確認することが可能なユーザ認証装置を提供することを目的とする。

【００１９】

【課題を解決するための手段】本発明のユーザ認証装置は、ユーザの権限を証明するために生成された証明用データの正当性を検証することにより、上記ユーザの権限を認証するユーザ認証装置において、認証用データを記憶する第１の記憶手段と、デジタル知財の付属情報を記憶する第２の記憶手段と、上記第１の記憶手段に保持されている認証用データと、上記第２の記憶手段に保持されているデジタル知財の付属情報とに所定の演算を施して試験情報を生成する試験情報生成手段と、上記試験情報生成手段によって生成された試験情報と上記第２の記憶手段に記憶されている上記付属情報とに所定の演算を施して証明データを生成する証明データ生成手段と、上記証明データ生成手段によって生成された証明データに所定の演算を施して正当性の検証を行う証明データ検証手段とを有することを特徴とする。

【００２０】

【発明の実施の態様】以下、本発明の実施例を説明する。本実施例は、暗号化されたアプリケーションプログラムを、パソコンやワークステーションなどの情報処理装置で利用し、利用機能や利用時間等の利用量、アプリケーションプログラムの識別子や使用価格などを、その情報処理装置に接続したＩＣカードに記録するシステムである。

【００２１】図１は、本発明の構成例を示している。この構成例の各部は、以下の各実施例に共通するので、実施例１の説明においてまとめて説明することにする。

【００２２】［実施例１］実施例１では、本発明を、ユーザのＰＣ（パーソナルコンピュータ）あるいはワークステーション上で動作するアプリケーションプログラムの実行制御に用い、アプリケーションプログラムの識別子を付属情報としてＩＣカードに送信する場合について述べる。

【００２３】暗号化されたアプリケーションプログラム

は、検証装置によって管理されており、アプリケーションプログラムの識別子は、証明装置で管理されているＩＣカードに送信され、記録される。

【００２４】図１において、検証装置１０は、付属情報記憶部１１、試験情報生成部１２、試験情報送信部１３、証明データ受信部１４、検証用演算部１５、実行手段１６を含んで構成され、一定時間毎や、使用しているアプリケーションプログラムに内在する特定の機能を起動した瞬間などの任意のタイミングで、試験情報を生成し、証明装置３０に対して送信する。アプリケーションの識別子を送信する際、試験情報生成部１２では、認証データＣと、アプリケーションの識別子Ｉとを組み合わせ、暗号化して試験情報Ｔを生成する。また、証明装置３０は、試験情報受信部３１、証明データ生成部３２、証明データ送信部３３、付属情報格納部３４を含んで構成され、検証装置１０から送られてきた試験情報Ｔ等に基づいて証明情報を生成し、検証装置１０に返す。また検証装置１０から送られてきた識別子Ｉを付属情報格納部３４に格納する。

【００２５】ここでは、認証にＲＳＡ（Ｒｉｖｅｓｔ－Ｓｈａｍｉｒ－Ａｄｌｅｍａｎ）暗号を用いた場合について説明する。

【００２６】図２に検証装置１０の構成を示す。図２において、付属情報記憶部１１では、アプリケーションプログラムの識別子を記憶している。試験情報生成部１２は、乱数生成部１７、認証用データ生成部１８、検証用情報Ｋを記憶する検証用情報記憶部１９、ＲＳＡ公開鍵（Ｅ，ｎ）を記憶する公開鍵記憶部２０からなり、証明装置３０に送信する試験情報Ｔを生成する。

【００２７】試験情報送信部１３は、試験情報生成部１２で生成した試験情報Ｔと暗号化していない識別子Ｉとの対を、証明装置３０に送信する。証明データ受信部１４は、証明装置３０から送られてきた証明データを受信し、検証用演算部１５へ渡す。検証用演算部１５は、証明装置３０から受信した証明データを検証し、正しければ、アプリケーションプログラムを復号して実行手段１６に渡し、実行する。

【００２８】図３に、証明装置３０の構成を示す。図３において、証明装置３０は、試験情報受信部３１、証明データ生成部３２、証明データ送信部３３、付属情報格納部３４、ＲＳＡ秘密鍵Ｄ／法数ｎを記憶する秘密鍵記憶部３５から構成される。

【００２９】試験情報受信部３１は、検証装置１０から送信された試験情報Ｔと識別子Ｉの対を受信する。証明データ生成部３２では、受信した試験情報Ｔと暗号化されていない識別子Ｉ、ＲＳＡ秘密鍵Ｄ／法数ｎを用いて試験情報から証明データを生成する。証明データ送信部３３は、証明データ生成部３２で生成された証明データを検証装置１０に送信する。

【００３０】付属情報格納部３４では、試験情報と共に受信した暗号化されていない識別子ＩをＩＣカードに記録する。

【００３１】証明装置３０のＲＳＡ秘密鍵記憶部３５に保持されているＲＳＡ秘密鍵をＤ、公開鍵ペアを（Ｅ，ｎ）とする。

【００３２】図４に、処理の流れを示す。

【００３３】［ステップ１］　検証装置１０では、乱数生成部１７で乱数ｒを生成し、認証用データ生成部１８で認証用データＣ

【００３４】

【数１】$C = rK \mod n$

を生成する。

【００３５】［ステップ２］　ステップ１で生成された認証用データＣと識別子Ｉを結合し、公開鍵Ｅで暗号化して試験情報Ｔを生成する。

【００３６】

【数２】$T = (C+I)^E \mod n$

【００３７】［ステップ３］　検証装置１０の試験情報送信部１３は、試験情報Ｔおよび暗号化されていない識別子Ｉを証明装置３０に送信する。

【００３８】［ステップ４］　証明装置３０の試験情報受信部３１は、検証装置１０から送信された試験情報Ｔおよび暗号化されていない識別子Ｉを受信し、証明データ生成部３２に渡す。

【００３９】［ステップ５］　証明装置３０の証明データ生成部３２は、受信したＴを秘密鍵Ｄで復号する。

【００４０】

【数３】$T' = T^D \mod n$

【００４１】［ステップ６］　更に、検証装置１０から送信された暗号化されていない識別子Ｉを用いてＴ’からＩを取り除き、証明データＲを生成する。

【００４２】

【数４】$R = (T' - I) \mod n$

【００４３】［ステップ７］　証明装置３０の証明データ送信部３３は、生成した証明データＲを検証装置１０に送信する。

【００４４】［ステップ８］　証明装置３０の付属情報格納部３４は、識別子ＩをＩＣカードに記録する。

【００４５】［ステップ９］　検証装置１０の証明データ受信部１４は、証明データＲを受け取り、検証用演算部１５で以下のようにＫ’を生成し、検証用情報Ｋと比較して検証を行う。

【００４６】

【数５】$K' = r^{-1}R \mod n$

【００４７】［ステップ９’］　一定時間、証明データＲが返ってこなかった場合、検証装置１０は認証に失敗したと判断し、アプリケーションプログラムの利用を中止する。

【００４８】［ステップ１０］　ステップ９の結果、ＫとＫ’が等しければ認証は成功し、アプリケーションプ

ログラムの復号および実行を行う。そうでなければ、アプリケーションプログラム利用の続行を中止する。

【００４９】ユーザは、ステップ３の過程で送信される識別子Ｉを調べ、この段階で識別子の送信を中止することができる。この場合、検証装置１０には証明データＲが返ってこないので、認証に失敗し、アプリケーションプログラムの利用は中止される。また、ここで識別子Ｉを改竄した場合、ステップ１の過程で生成される認証用データＣが不正なものとなり、認証に失敗する。

【００５０】識別子のような、デジタル知財に固有の情報を伝達することは、利用量課金だけでなく、アクセス制御にも有用な効果を及ぼす。たとえば、各ユーザに与えられたアクセス権の有効期限とは別に、デジタル知財自体にも有効期限を設けておき、証明装置では送られてきた有効期限を検査して利用の可否を決定するように装置を構成することができる。このような構成にすることで、ユーザ単位のアクセス制御と、デジタル知財単位のアクセス制御とを併用することができる。

【００５１】［実施例２］実施例２では、アプリケーションプログラムの利用履歴を付属情報としてＩＣカードに送信する場合について述べる。

【００５２】通常、アプリケーションプログラムで使用機能や時間等の履歴を記録する場合、その記録量は相当多量となることが想定される。本発明では、認証用データと付属情報とを結合して暗復号を行うため、暗復号に要する時間が付属情報の大きさに左右される。

【００５３】また、送信する履歴のフォーマットは、多種多様なものが考えられるので、どのようなフォーマットでも扱えるような方法が望ましい。

【００５４】そのために本実施例では、検証装置と証明装置で同じ一方向ハッシュ関数を持たせ、認証用データと結合する付属情報に、この出力を利用することとする。

【００５５】一方向ハッシュ関数とは、ｈ（ｘ）＝ｈ（ｙ）を満たす相異なるｘ、ｙを算出することが著しく困難であるという性質をもつ関数である。一方向ハッシュ関数の例として、ＲＳＡ　Ｄａｔａ　Ｓｅｃｕｒｉｔｙ　Ｉｎｃ．によるＭＤ２、ＭＤ４、ＭＤ５、米国連邦政府による規格ＳＨＳ（Ｓｅｃｕｒｅ　Ｈａｓｈ　Ｓｔａｎｄａｒｄ）が知られている。

【００５６】図５に検証装置１０の構成を示す。図５において、付属情報記憶部１１では、アプリケーションプログラムの利用量を記録している。

【００５７】試験情報生成部１２は、乱数生成部１７、認証用データ生成部１８、ハッシュ値生成部２１、検証用情報Ｋを記憶する検証用情報記憶部１９、ＲＳＡ公開鍵（Ｅ，ｎ）を記憶する公開鍵記憶部２０からなり、証明装置３０に送信する試験情報Ｔを生成する。

【００５８】試験情報送信部１３は、試験情報生成部１２で生成した試験情報Ｔと、暗号化されていない利用履歴ｕｄの対を、証明装置３０に送信する。

【００５９】証明データ受信部１４は、証明装置３０から送られてきた証明データＲを受信し、検証用演算部１５へ渡す。検証用演算部１５は、証明装置３０から受信した証明データＲを検証し、正しければ、アプリケーションプログラムを復号して実行手段１６に渡し、実行する。

【００６０】図６に証明装置の構成を示す。図６において、証明装置３０は、試験情報受信部３１、ハッシュ値生成部３６、証明データ生成部３２、証明データ送信部３３、付属情報格納部３４、ＲＳＡ秘密鍵Ｄ／法数ｎを記憶する秘密鍵記憶部３５から構成される。

【００６１】試験情報受信部３１は、検証装置１０から送信された試験情報Ｔと利用履歴ｕｄの対を受信する。ハッシュ値生成部３６では、受信した利用履歴ｕｄを入力とするハッシュ値を生成する。証明データ生成部３２では、受信した試験情報Ｔとハッシュ値生成部３６で生成されたハッシュ値、ＲＳＡ秘密鍵Ｄ／法数ｎを用いて試験情報Ｔから証明データＲを生成する。証明データ送信部３３は、証明データ生成部３２で生成された証明データＲを検証装置１０に送信する。

【００６２】付属情報格納部３４では、試験情報と共に受信した暗号化されていない利用履歴ｕｄをＩＣカードに記録する。

【００６３】証明装置３０のＲＳＡ秘密鍵記憶部３５に保持されているＲＳＡ秘密鍵をＤ、公開鍵ペアを（Ｅ，ｎ）とする。

【００６４】図７に、処理の流れを示す。

［ステップ１］　検証装置１０では、乱数生成部１７で乱数ｒを生成し、認証用データ生成部１８で認証用データＣ

【００６５】

【数６】Ｃ＝ｒＫ　ｍｏｄ　ｎ

を生成する。

【００６６】［ステップ２］　さらに、ハッシュ値生成部２１で以下の計算を行う。

【００６７】

【数７】Ｈａｓｈ（ｕｄ）

【００６８】［ステップ３］　ステップ１で生成された認証用データＣとステップ２で生成した値とを結合し、公開鍵Ｅで暗号化して試験情報Ｔを生成する。

【００６９】

【数８】$T=(C+Hash(ud))^{E} \mod n$

【００７０】［ステップ４］　検証装置１０の試験情報送信部１３は、試験情報Ｔおよび暗号化されていない利用履歴ｕｄを証明装置３０に送信する。

【００７１】［ステップ５］　証明装置３０の試験情報受信部３１は、検証装置１０から送信された試験情報Ｔおよび暗号化されていない利用履歴ｕｄを受信し、証明データ生成部３２に渡す。

【0072】［ステップ6］　証明装置30のハッシュ値生成部36は、以下の計算を行い、結果を証明データ生成部32に渡す。

【0073】

【数9】Hash（ud）

【0074】［ステップ7］　証明装置30の証明データ生成部32は、受信した試験情報Tを秘密鍵Dで復号する。

【0075】

【数10】$T' = T^D \mod n$

【0076】［ステップ8］　更に、ハッシュ値生成部36で生成されたハッシュ値を用いてT'からHash（ud）を取り除き、証明データRを生成する。

【0077】

【数11】

$R = (T' - Hash(ud)) \mod n$

【0078】［ステップ9］　証明装置30の証明データ送信部33は、生成した証明データRを検証装置10に送信する。

【0079】［ステップ10］　証明装置30の付属情報格納部34は、利用履歴udをICカードに記録する。

【0080】［ステップ11］　検証装置10の証明データ受信部14は、証明データRを受け取り、検証用演算部15で以下のようにK'を生成し、検証用情報Kと比較して検証を行う。

【0081】

【数12】$K' = r^{-1}R \mod n$

【0082】［ステップ11'］　一定時間、証明データRが返ってこなかった場合、検証装置10は認証に失敗したと判断し、アプリケーションプログラムの利用を中止する。

【0083】［ステップ12］　ステップ11の結果、KとK'が等しければ認証は成功し、アプリケーションプログラムの復号および実行を行う。そうでなければ、アプリケーションプログラム利用の続行を中止する。

【0084】ユーザは、ステップ3の過程で送信される利用履歴udを調べ、この段階で履歴の送信を中止することができる。この場合、検証装置10には証明データRが返ってこないので、認証に失敗し、アプリケーションプログラムの利用は中止される。また、ここで利用履歴udを改竄した場合、ステップ1の過程で生成される認証用データCが不正なものとなり、認証に失敗する。

【0085】［実施例3］次に、上述の論文の認証方法に基づいて利用履歴を送信する実施例を説明する。図8に検証装置10の構成を示し、図9に証明装置30の構成を示す。図8において、22は証明用補助情報（アクセスチケット）tを記憶する証明用補助情報記憶部であり、図9において、37はユーザ固有情報d_Uを記憶するユーザ固有情報記憶部である。

【0086】上述の論文の手法では、ユーザやデジタル知財固有の秘密情報を管理しているセンターを仮定し、ある特定のユーザが特定のデジタル知財にアクセスを行う際、あらかじめセンターからそのデジタル知財固有の情報とユーザ固有の情報とに依存する以下のような証明用補助情報tを生成してもらい、これを用いて認証を行う。

【0087】図10に、処理の流れを示す。なお、証明用補助情報tは例えばつぎのように生成される。

【0088】

【数13】$t = D - W(n, d_U)$

ここで、d_Uはユーザの固有情報、W（x，y）は一方向性関数、p、qは、n＝pqを満たす二つの素数である。証明装置30では秘密鍵D、nは持たず、ユーザの固有情報d_Uを保持している。

【0089】［ステップ1］　検証装置10は、以下のような認証用データCを生成する。

【0090】

【数14】$C = r^E K^E \mod n$

【0091】［ステップ2］　ステップ1で生成された認証用データCと利用履歴udを結合し、公開鍵Eで暗号化して試験情報Tを生成する。

【0092】

【数15】$T = (C + ud)^E \mod n$

【0093】［ステップ3］　検証装置10の試験情報送信部13は、試験情報T、暗号化されていない利用履歴ud、法数n、および証明用補助情報tを証明装置30に送信する。

【0094】［ステップ4］　証明装置30の試験情報受信部31は、検証装置10から送信された試験情報T、暗号化されていない利用履歴ud、法数n、および証明用補助情報tを受信し、証明データ生成部32に渡す。

【0095】［ステップ5］　証明装置30の証明データ生成部32は、受信した試験情報Tをユーザの固有情報d_U、証明用補助情報t、法数nを用いて復号する。

【0096】

【数16】$T' = T^{(t+W(n,dU))} \mod n$

【0097】［ステップ6］　更に、検証装置10から送信された暗号化されていない利用履歴udを用いてT'から利用履歴udを取り除き、ユーザ固有情報d_U、証明用補助情報t、法数nを用いて証明データRを生成する。

【0098】

【数17】

$R = (T' - ud)^{(t+W(n,dU))} \mod n$

【0099】［ステップ7］　証明装置30の証明データ送信部33は、生成した証明データRを検証装置10に送信する。

【0100】［ステップ8］　証明装置30の付属情報

格納部３４は、利用履歴ｕｄをＩＣカードに記録する。

【０１０１】［ステップ９］　検証装置１０の証明データ受信部１４は、証明データＲを受け取り、検証用演算部１５で以下のようにＫ’を生成し、検証用情報Ｋと比較し、結果をデジタル知財管理部（実行手段１６）に通知する。

【０１０２】

【数１８】$K' = r^{-1}R \mod n$

【０１０３】［ステップ９’］　一定時間、証明データＲが返ってこなかった場合、検証装置１０は認証に失敗したと判断し、アプリケーションプログラムの利用を中止する。

【０１０４】［ステップ１０］　ステップ９の結果、ＫとＫ’が等しければ認証は成功し、アプリケーションプログラムの復号および実行を行う。そうでなければ、アプリケーションプログラム利用の続行を中止する。

【０１０５】図１１は、検証装置１０での処理の流れを示し、図１２は証明装置３０での処理の流れを示した図である。ステップ７以降は、実施例２と同様の処理を行う。実施例２と同様に、ユーザは、ステップ３の過程で送信される利用履歴ｕｄを調べ、この段階で履歴の送信を中止することができる。

【０１０６】本実施例では、検証装置１０が証明用補助情報ｔを保持しており、証明装置３０に送信するようになっているが、ユーザが証明装置３０に与えても良いし、また、最初から証明装置３０が維持しているような構成になっていても良い。

【０１０７】［実施例４］本実施例では、証明用補助情報ｔを利用する、異なった構成の実施例について述べる。

【０１０８】図１３に検証装置１０の構成を示し、図１４に証明装置の構成を示す。また、図１５に、本実施例における処理の流れを示す。証明用補助情報ｔは、実施例３と同様に計算される。

【０１０９】［ステップ１］　検証装置１０は、以下のような認証用データを生成する。

【０１１０】

【数１９】$C = rK \mod n$

【０１１１】［ステップ２］　ステップ１で生成された認証用データＣと利用履歴ｕｄを結合し、公開鍵Ｅで暗号化して試験情報Ｔを生成する。

【０１１２】

【数２０】$T = (C + ud)^{E} \mod n$

【０１１３】［ステップ３］　検証装置１０の試験情報送信部１３は、試験情報Ｔ、暗号化されていない利用履歴ｕｄ、法数ｎを証明装置に送信する。

【０１１４】［ステップ４］　証明装置３０の試験情報受信部３１は、検証装置１０から送信された試験情報Ｔ、暗号化されていない利用履歴ｕｄ、法数ｎを受信し、証明データ生成部３２に渡す。

【０１１５】［ステップ５］　証明データ生成部３２中の第一演算部３９は、受信した試験情報Ｔと証明用補助情報ｔとを用いて、以下の計算を行い、Ｔ’’を得る。

【０１１６】

【数２１】$T'' = T^{t} \mod n$

【０１１７】［ステップ６］　証明データ生成部３２中の第二演算部４０は、第一演算部３９で生成したＴ’’と、ユーザ固有情報d_U、法数ｎとを用いて、以下の計算を行い、Ｔ’を得る。

【０１１８】

【数２２】$T' = T'' \, T^{W(n,dU)} \mod n$

【０１１９】［ステップ７］　証明データ生成部３２中の証明データ用演算部４１は、検証装置１０から送信された暗号化されていない利用履歴ｕｄを用いてＴ’から利用履歴ｕｄを取り除き、証明データＲを生成する。

【０１２０】

【数２３】$R = T' - ud \mod n$

【０１２１】［ステップ８］　証明装置３０の証明データ送信部３３は、生成した証明データＲを検証装置１０に送信する。

【０１２２】［ステップ９］　証明装置３０の付属情報格納部３４は、利用履歴ｕｄをＩＣカードに記録する。

【０１２３】［ステップ１０］　検証装置１０の証明データ受信部１３は、証明データＲを受け取り、検証用演算部１５で以下のようにＫ’を生成し、検証用情報Ｋと比較し、結果をデジタル知財管理部（実行手段１６）に通知する。

【０１２４】

【数２４】$K' = r^{-1}R \mod n$

【０１２５】［ステップ１０’］　一定時間、証明データＲが返ってこなかった場合、検証装置１０は認証に失敗したと判断し、アプリケーションプログラムの利用を中止する。

【０１２６】［ステップ１１］　ステップ１０の結果、ＫとＫ’が等しければ認証は成功し、アプリケーションプログラムの復号および実行を行う。そうでなければ、アプリケーションプログラム利用の続行を中止する。

【０１２７】図１６は、検証装置での処理を示し、図１７は証明装置での処理の流れを示した図である。ステップ８以降は、実施例３と同様の処理を行う。実施例３と同様に、ユーザは、ステップ３の過程で送信される利用履歴ｕｄを調べ、この段階で履歴の送信を中止することができる。

【０１２８】本実施例では、証明装置３０において、証明用補助情報ｔを用いて演算を行う部分と、ユーザの固有情報d_Uを用いて演算を行う部分とが分離している。アプリケーションプログラムの不正利用を防ぐため、ユーザの固有情報およびユーザの固有情報を用いた演算部分は防御する必要があるが、証明用補助情報および証明用補助情報を用いた演算部分は防御する必要がない。こ

のため、本実施例のように演算部分が分離されている場合、ユーザの固有情報に関連する部分の演算はＩＣカード等の防御手段内で行い、それ以外の演算は外部で行うという構成が可能となる。

【０１２９】

【発明の効果】本発明によれば、デジタル知財側に固有な情報や、デジタル知財側で記録された情報などの付属情報を、安全に証明装置に送信することができる。また、ユーザは、送信される付属情報を検証し、デジタル知財利用の中止を決定することができる。さらに、デジタル知財側で、正しい情報が証明装置に記録されたかどうかを検証し、不正なものが記録された場合にはデジタル知財の利用を禁止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　実施例の構成を示す図である。

【図２】　実施例１における検証装置の構成例を示す図である。

【図３】　実施例１における証明装置の構成例を示す図である。

【図４】　実施例１の処理の流れを示す図である。

【図５】　実施例２における検証装置の構成例を示す図である。

【図６】　実施例２における証明装置の構成例を示す図である。

【図７】　実施例２の処理の流れを示す図である。

【図８】　実施例３における検証装置の構成例を示す図である。

【図９】　実施例３における証明装置の構成例を示す図である。

【図１０】　実施例３の処理の流れを示す図である。

【図１１】　実施例３における、証明装置に試験情報を送付するまでの検証装置で処理の流れを示す図である。

【図１２】　実施例３における、証明装置での処理の流れを示す図である。

【図１３】　実施例４における検証装置の構成例を示す図である。

【図１４】　実施例４における証明装置の構成例を示す図である。

【図１５】　実施例４の処理の流れを示す図である。

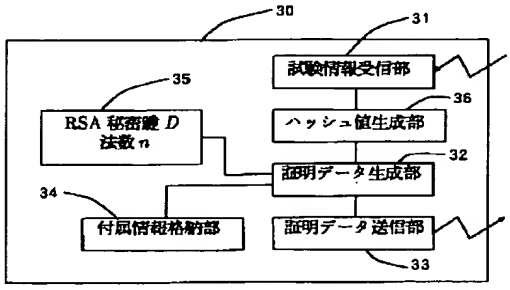
【図１６】　実施例４における、証明装置に試験情報を送付するまでの検証装置で処理の流れを示す図である。

【図１７】　実施例４における、証明装置での処理の流れを示す図である。

【符号の説明】

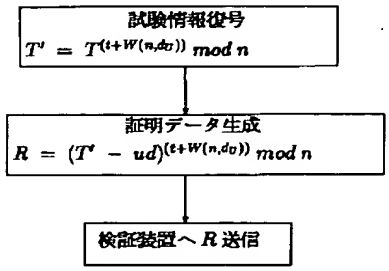
１０　検証装置
１１　付属情報記憶部
１２　試験情報生成部
１３　試験情報送信部
１４　証明データ受信部
１５　検証用演算部
１６　実行手段
１７　乱数生成部
１８　認証用データ生成部
１９　検証用情報記憶部
２０　公開鍵記憶部
２１　ハッシュ値生成部
２２　証明用補助情報記憶部
３０　証明装置
３１　試験情報受信部
３２　証明データ生成部
３３　証明データ送信部
３４　付属情報格納部
３５　秘密鍵記憶部
３６　ハッシュ値生成部
３７　ユーザ固有情報記憶部
３８　証明用補助情報記憶部

【図６】



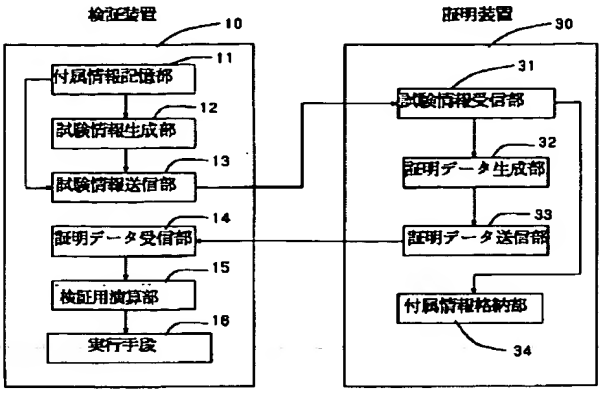
実施例２の証明装置の構成

【図１２】



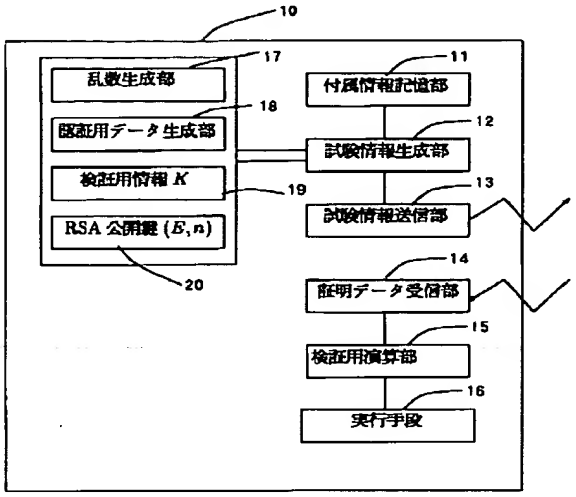
実施例３における証明装置での処理

【図1】



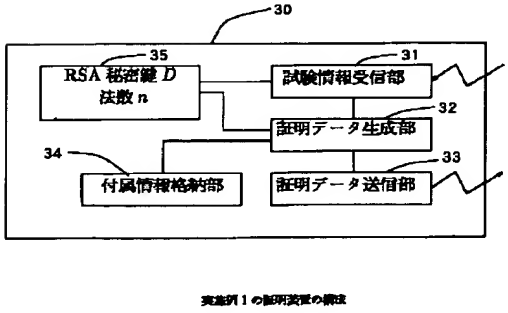
構成例

【図2】



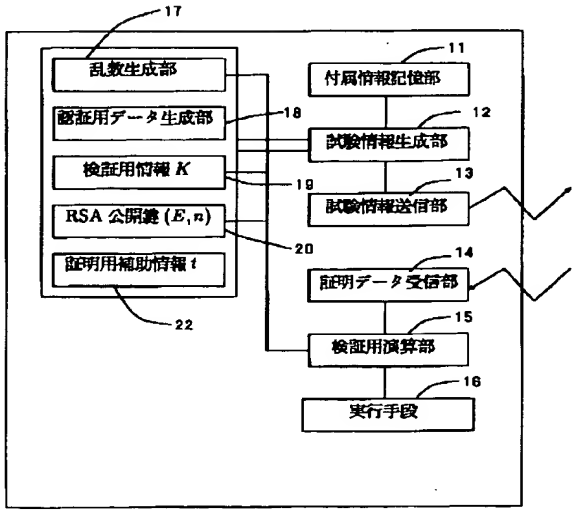
実施例1の検証装置の構成

【図3】



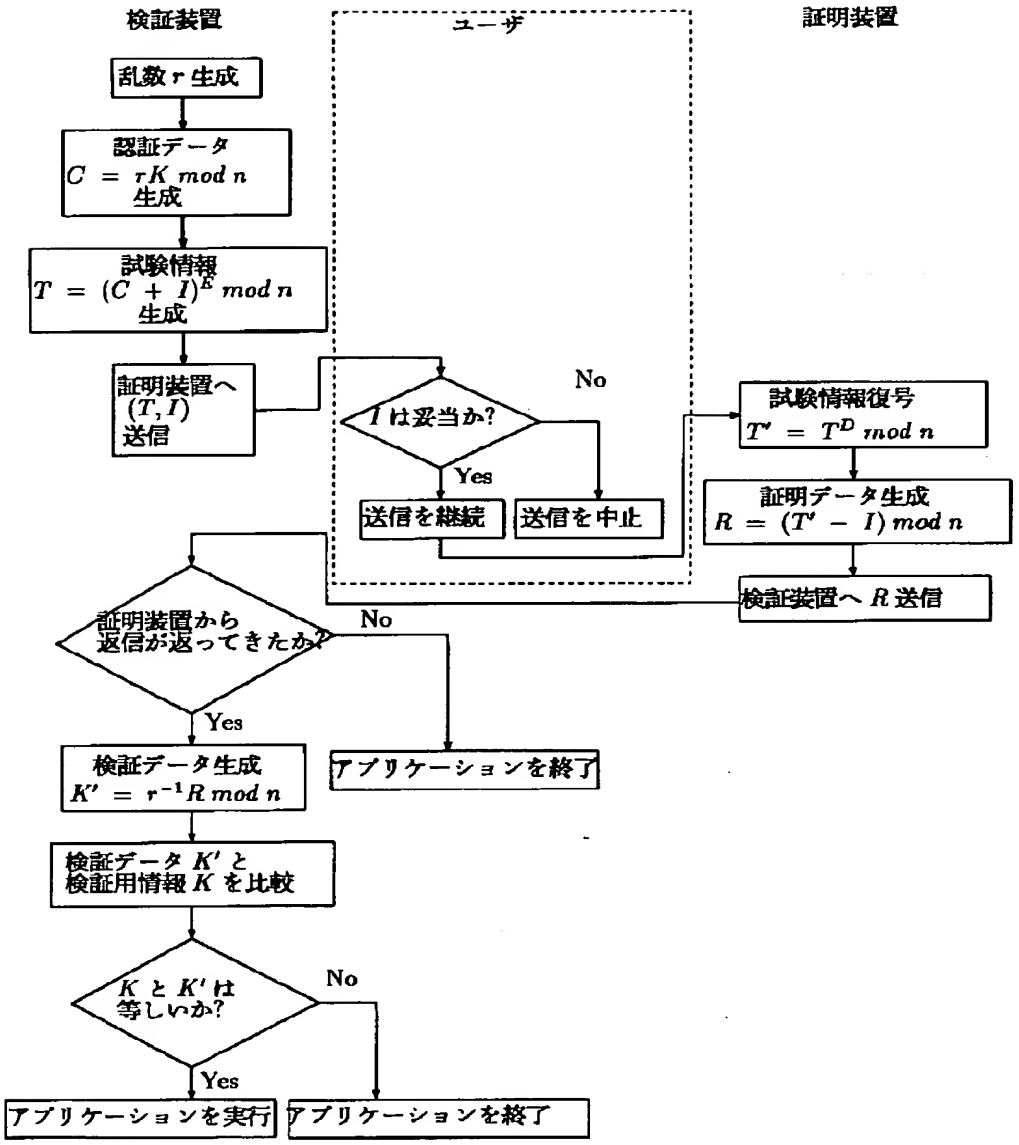
実施例1の証明装置の構成

【図8】



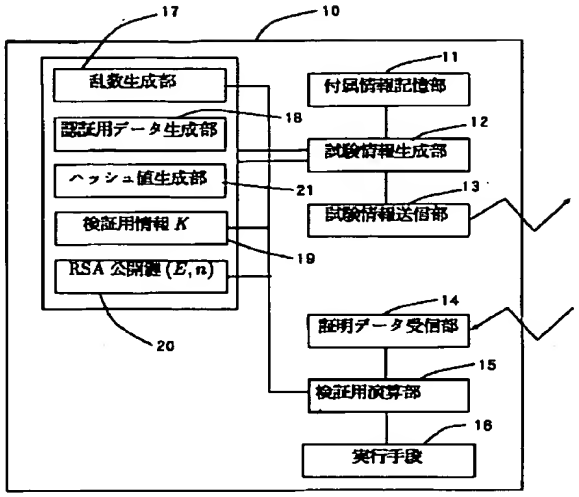
実施例3の検証装置の構成

【図４】



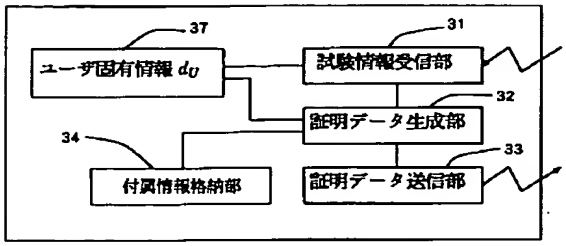
実施例１の処理の流れ

【図５】



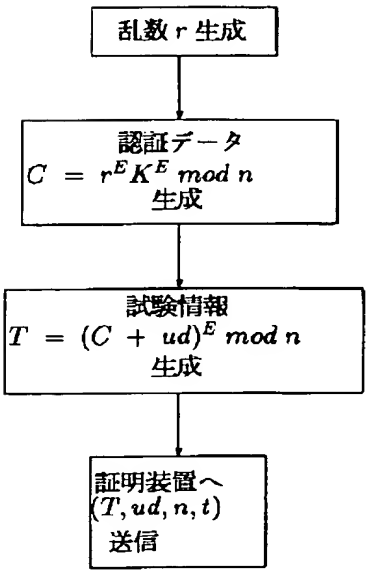
実施例２の検証装置の構成

【図９】



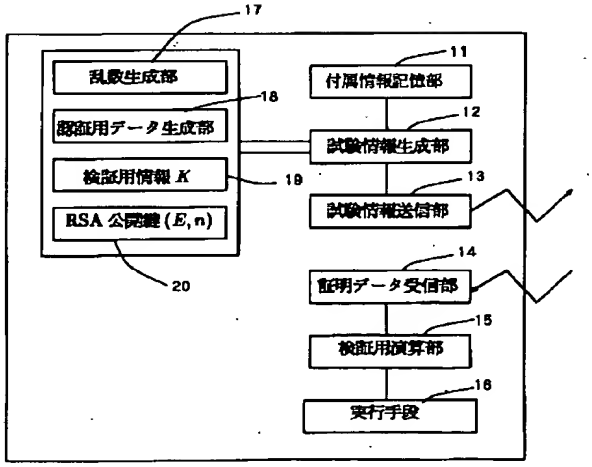
実施例３の証明装置の構成

【図１１】



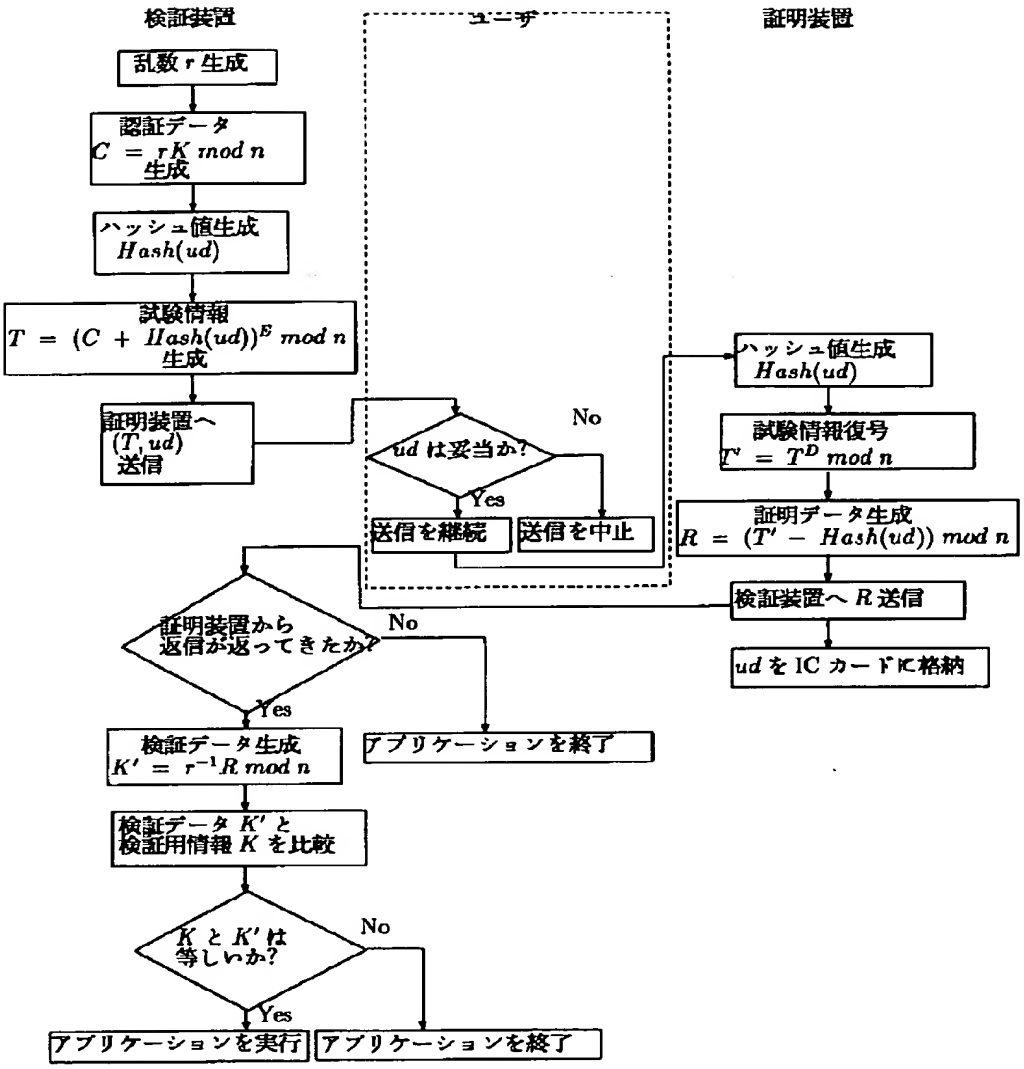
実施例３における検証装置での処理

【図１３】



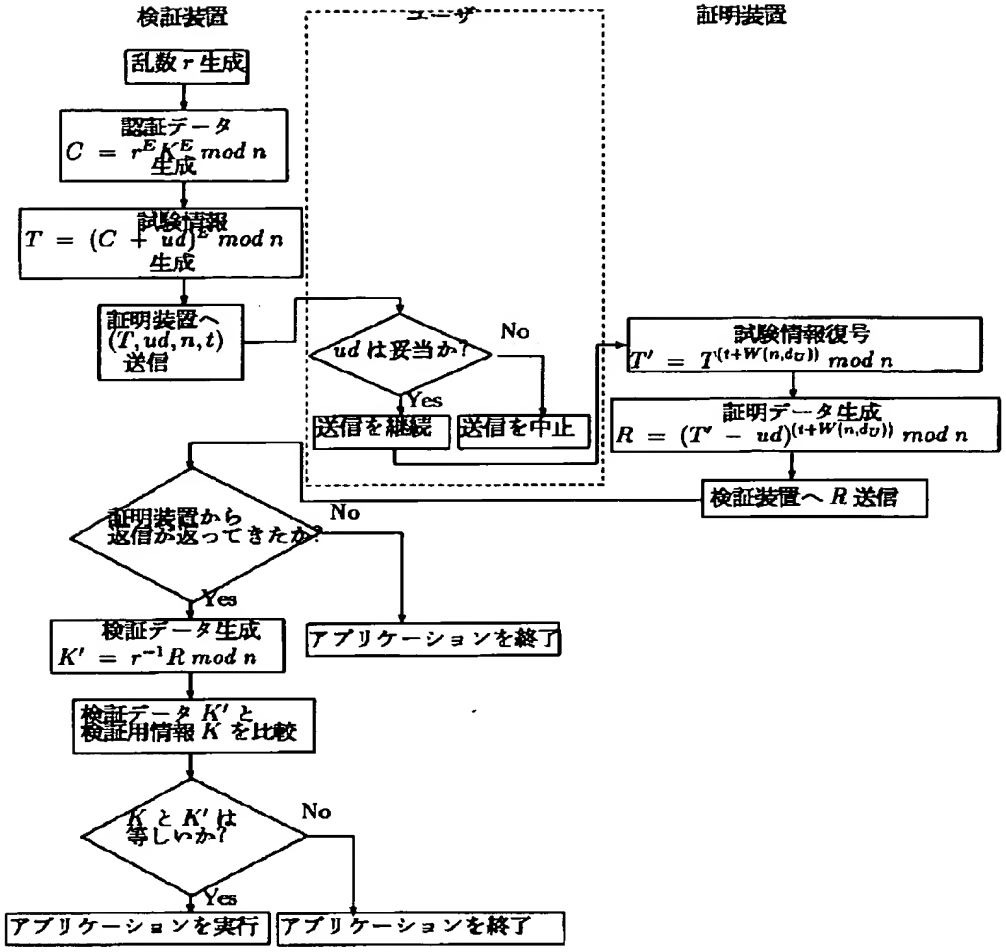
実施例４の検証装置の構成

【図7】



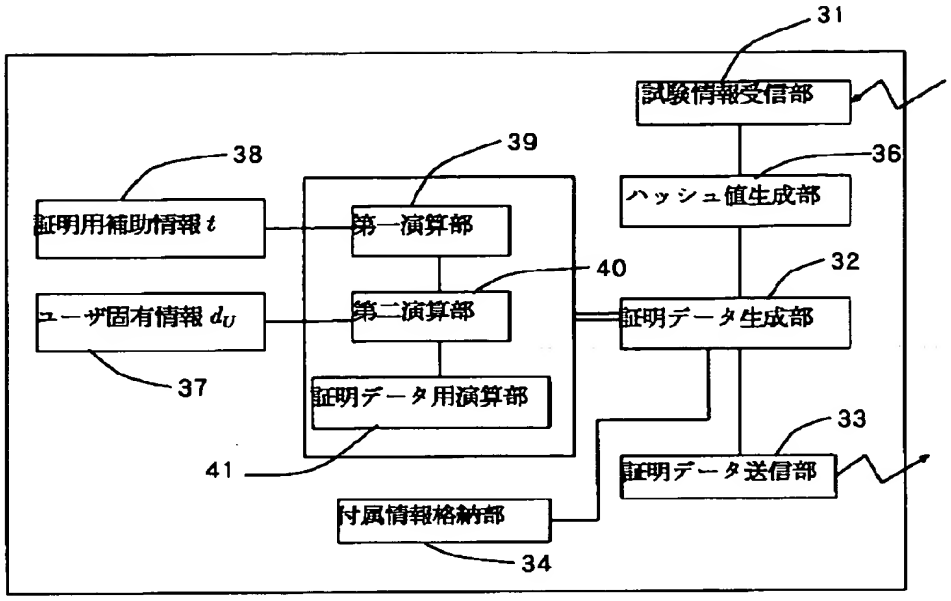
実施例2の処理の流れ

【図10】



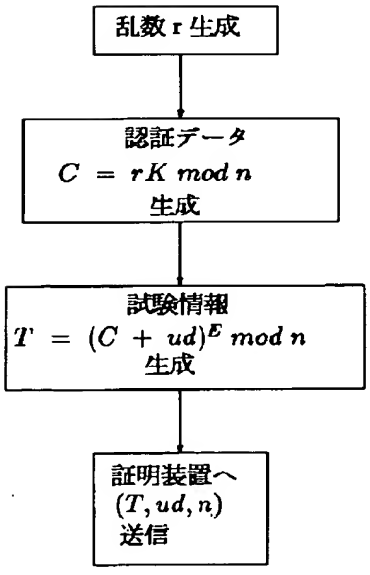
実施例3の処理の流れ

【図14】



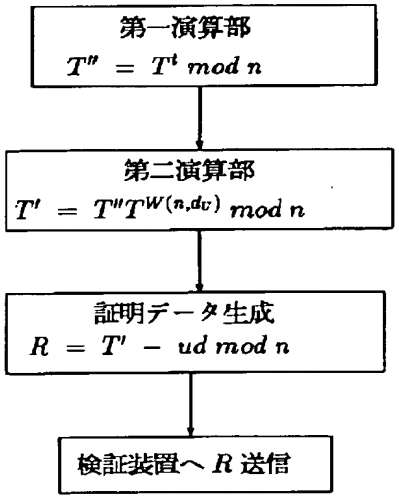
実施例4の証明装置の構成

【図16】



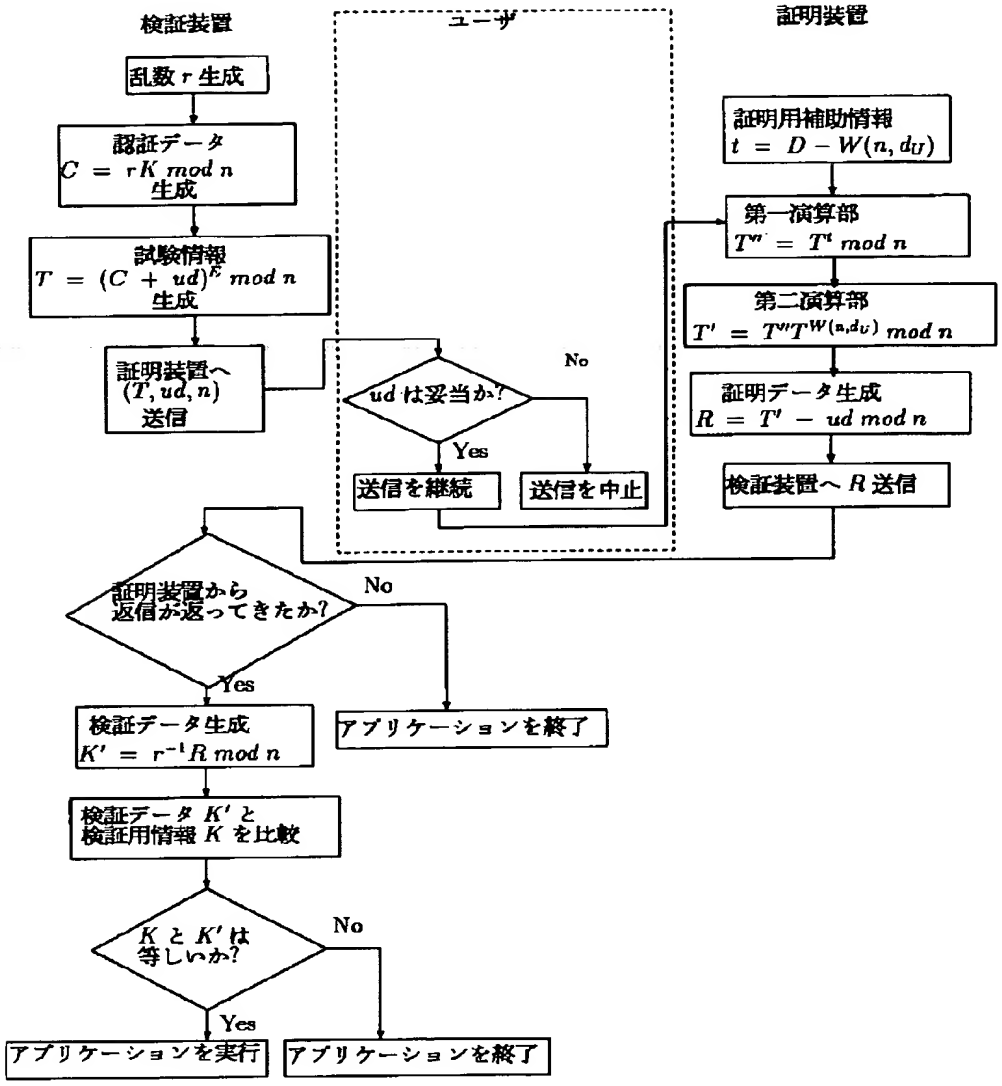
実施例4における検証装置での処理

【図17】



実施例4における証明装置での処理

【図15】



実施例4の処理の流れ